

HEBEWERK

Die Erfindung bezieht sich auf ein Hebewerk der dem Oberbegriff des Anspruchs 1 entsprechenden Art.

5

Derartige Hebewerke dienen dem Ablassen und Aufholen einer Last, insbesondere einer Bohreinrichtung, beispielsweise von einer Plattform in ein Bohrloch oder auf den Meeresgrund. Sie weisen ein flexibles Zugmittel auf, dessen eines Ende an der Bohreinrichtung befestigt ist. Das andere Ende des Zugmittels ist an einer drehbar
10 gelagerten Wickeltrommel befestigt, mit der das Zugmittel auf- und abgewickelt werden kann.

Zum Drehantrieb der Trommel ist zumindest eine Drehantriebseinrichtung vorgesehen. Letztere umfaßt regelmäßig einen Gleichstrommotor. Um die Trommel über einen
15 relativ weiten Drehzahlbereich mit nahezu konstanter, hoher Leistung antreiben zu können, ist dem Gleichstrom-Elektromotor ein Schaltgetriebe nachgestaltet, dessen Eingangswelle mit dem Gleichstrom-Elektromotor und dessen Ausgangswelle mit der Trommel gekoppelt ist.

Bei einer ersten Ausführungsform derartiger, bekannter Hebewerke wird das anliegende Drehmoment mittels einer Gliederkette auf die Trommel übertragen. Zwar weisen diese sogenannten Kettenhebewerke relativ kompakte Außenabmessungen auf, nachteilig ist jedoch, daß der stets vorhandene Kettendurchhang im Unterschlag des Kettentriebes beim sogenannten „ Vierquadrantenbetrieb“ , bei dem sowohl beim
25 Heben der Last als auch beim Senken der Last sowohl beschleunigt als auch gebremst werden kann, auf den Oberschlag wechseln und dadurch ein stoßartiger Betrieb mit erheblichen, auf das Zugmittel wirkenden Kraftspitzen entstehen würde. Hierin besteht eine erhebliche Gefahr, da durch die Kraftspitzen die Zugfestigkeit des Zugmittels überschritten werden kann, was Abriß des Zugmittels mit den damit verbundenen
30 verheerenden Folgen führen würde.

Es ist daher von der Firma Wirth Maschinen – und Bohrgeräte-Fabrik GmbH, Erkelenz ein Hebewerk bekannt, welches zwei Antriebseinheiten, bestehend aus einem Gleichstrom-Elektromotor mit nachgeschaltetem Schaltgetriebe, umfaßt, bei welchen
35 die Getriebeausgangswellen jeweils ein Zahnradritzel tragen, welches mit einem rotationsfest auf der Trommelwelle gelagerten Zahnrad im Eingriff steht. Die beiden Drehantriebseinrichtungen sind nebeneinander in Verlängerung der Trommelachse auf

einer der Stirnseiten der Trommel angeordnet, derart, daß der Eingriff der Zahnradritzel in das auf der Trommelwelle befindliche Zahnrad um 180° bezüglich der Trommelachse versetzt stattfindet. Jenseits der anderen Stirnseite der Trommel sind in Richtung der Trommelachse gesehen hintereinander eine Scheibenbremse und eine
5 Wirbelstrombremse vorgesehen, die mit der Trommelwelle drehfest verbunden sind.

Mit diesem Getriebehebwerk ist – im Gegensatz zum Kettenhebwerk – ein „ Vierquadrantenbetrieb“ möglich, ohne daß dies zu den unerwünschten Kraftspitzen in dem Zugmittel führt. Durch die Möglichkeit, die Antriebsmotoren sogleich zum
10 Abbremsen der Trommelrotation zu benützen, kann durch die Möglichkeit der direkten Einspeisung der durch den Bremsvorgang gewonnenen elektrischen Energie eine erhebliche Energieeinsparung erzielt werden. Ferner kommt die mechanische Scheibenbremseinrichtung nur noch erheblich seltener als bei dem Kettenhebwerk zum Einsatz, wodurch einerseits deren Verschleiß und verschleißbedingte
15 Ausfallzeiten des Hebwerks, andererseits die bei mechanischen Bremseinrichtungen regelmäßig auftretenden Lärmbelastigungen auf ein Minimum verringert werden.

Zwar hat sich dieses Getriebehebwerk in den letzten Jahren vielfach bewährt, nachteilig ist jedoch sein erheblicher Platzbedarf, der es insbesondere für den
20 Austausch von den kompakteren Kettenhebwerken ungeeignet macht.

Es ist bekannt, daß Wechselstromdrehantriebselektromotoren ein hohes Drehmoment über einen weit größeren Drehzahlbereich aufweisen als Gleichstrommotoren. Es ist daher bekannt geworden, Getriebehebwerke der oben beschriebenen Art im
25 Austausch von den Gleichstrom-Elektromotor/Schaltgetriebeeinheiten mit Wechselstrom-Elektromotoren ohne Schaltgetriebe auszustatten, da sich hierdurch die Baulänge des Hebwerkes reduziert. Ein wesentlicher Nachteil besteht jedoch darin, daß insbesondere dann, wenn das Getriebehebwerk im Austausch eines gleichstrombetriebenen Kettengebwerkes eingesetzt werden soll, die gesamte
30 elektrische Betriebseinrichtung von Gleichstrom auf Wechselstrom umgestellt werden muß, was einen regelmäßig wirtschaftlich nicht vertretbaren Aufwand bedeutet.

Aus der WO 01/64573 A2 ist ein Hebwerk bekannt, bei dem zwei Drehantriebseinrichtungen bezogen auf die Drehachse der Trommel neben derselben
35 angeordnet ist, derart, daß sich die Trommel und die Drehantriebseinrichtungen in einer Projektion senkrecht zur Drehachse der Trommel zumindest teilweise überdecken. Hierdurch reduziert sich die Baulänge des Hebwerks erheblich. Die

Länge des Hebewerks ist somit im wesentlichen durch die Trommel und die in Richtung der Trommelachse vor- bzw. nachgeschalteten Aggregate bestimmt. Die Antriebswellen der Rotations-Antriebsmotoren und die Eingangs- und Ausgangswellen des Schaltgetriebes sind auf einer gemeinsamen Geraden liegend angeordnet.

5

Die Getriebeeinheit ist ein Zahnradgetriebe, das über ein Summengetriebe an die Trommelwelle angekoppelt ist.

10 Zwar zeichnet sich dieses Hebewerk durch eine besondere Leistungsfähigkeit aus, nachteilig ist jedoch, daß es mit einem erheblichen Herstellungsaufwand verbunden ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Hebewerk derart weiterzubilden, daß sein Herstellungsaufwand reduziert ist, ohne daß hierdurch
15 die Leistungsfähigkeit und Funktionssicherheit beeinträchtigt wird.

Dadurch, daß das Summengetriebe, d. h. das Getriebe, welches die von mindestens einem, bevorzugt mindestens zwei Rotations- Antriebsmotoren gelieferten Drehmomente auf die Trommel überträgt, als Mehrgang – Getriebe ausgebildet ist,
20 kann auf die bislang einem jeden Rotations- Antriebsmotor nachgeschalteten Schaltgetriebe verzichtet werden. Somit reduziert sich der mit der Herstellung des Hebewerks verbundene Aufwand erheblich. Ferner wirkt sich vorteilhaft aus, daß das als Mehrgang – Getriebe ausgebildete Summengetriebe weniger Gewicht aufweist als mehrere separate Schaltgetriebe, so daß einerseits das gesamte Hebewerk leichter
25 wird, andererseits auch dessen Rahmen, der sämtliche Bauteile trägt, eine geringere Stabilität aufweisen muß. Letzteres reduziert abermals den Herstellungsaufwand und das Gewicht. Darüber hinaus wird für den Schaltvorgang nur ein einziges Schaltorgan und nicht – wie bislang – für jedes Schaltgetriebe ein separates Schaltorgan benötigt, so daß – wenn das Schaltorgan hydraulisch betätigt wird – sich auch das
30 Hydrauliksystem und – falls vorhanden – sich eine elektronische Steuer- / oder Kontrollelektronik vereinfacht.

Bei einer ersten bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hebewerks ist die Drehantriebseinrichtung bezogen auf die Drehachse der Trommel neben der
35 Trommel angeordnet, derart, daß sich die Trommel und die Drehantriebseinrichtung in einer Projektion senkrecht zur Drehachse der Trommel zumindest teilweise

überdecken. Ein Hebewerk mit einer derartigen geometrischen Anordnung der Komponenten zeichnet sich durch eine besonders kurze Bauweise aus.

- Bei dieser Ausführungsform des Hebewerks sind dann die Antriebswellen der Rotation-
- 5 Antriebsmotoren vorzugsweise auf einer gemeinsamen Geraden liegend angeordnet.

- Bei einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hebewerks sind die mindestens zwei Rotationsantriebsmotoren nebeneinander in Verlängerung der Drehachse der Trommel angeordnet. Durch diese geometrische Anordnung baut das
- 10 Hebewerk zwar länger als bei der obigen Ausführungsform, dessen Breite ist jedoch wesentlich reduziert.

- Beide Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Hebewerks können je nach Platzverhältnissen alternativ Verwendung finden.
- 15

Die Trommel eines erfindungsgemäßen Hebewerks ist vorzugsweise rotationsfest mit einer drehbar gelagerten Trommelwelle verbunden.

- Die Trommelwelle ist dann bevorzugt mit der Ausgangsseite einer Getriebereinheit
- 20 verbunden, deren Eingangsseite an die Ausgangswelle des Schaltgetriebes angekoppelt ist.

- Ist die Trommelwelle einenends an eine mechanisch wirkende, anderenends an eine elektrisch wirkende Bremseinrichtung angekoppelt, so kann im Bedarfsfalle durch
- 25 gleichzeitige Betätigung der beiden Bremseinrichtungen ein hohes Bremsmoment auf die Trommel ausgeübt werden, ohne daß es zu nur einseitigen Torsionskräften der Trommelwelle kommt, wie dies der Fall wäre, wenn nur ein Ende der Trommelwelle mit Bremseinrichtungen gekoppelt wäre.

- 30 Die mechanische wirkende Bremseinrichtung ist vorzugsweise eine Scheibenbremse, die elektromagnetisch wirkende Bremseinrichtung eine Wirbelstrombremse.

- Die Rotations - Antriebsmotoren können wahlweise als Gleichstrom- Elektromotoren oder als Wechselstrom- Elektromotoren ausgebildet sein. Letztere erfordern zwar eine
- 35 technisch aufwendigere Ansteuerung, ihr nutzbarer Drehzahlbereich ist jedoch größer, so daß sich im Betrieb des Hebewerks die Anzahl der Schaltvorgänge reduzieren läßt. Auch ist es möglich, Hydraulikmotoren einzusetzen.

Um Überlastungen der Antriebsmotoren der Drehantriebseinrichtungen zu vermeiden, sind die Schaltgetriebe vorzugsweise mit einer Sicherheitseinrichtung ausgerüstet, die bei Überschreitung eines maximal zulässigen Drehmoments an der Eingangswelle das
5 Getriebe selbsttätig in den Gang des größten Verhältnisses der Drehzahl der Eingangswelle zur Drehzahl der Ausgangswelle umschaltet.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

10 Fig. 1 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hebewerks in einer Seitenansicht (Ansicht A in Fig. 2);

Fig. 2 dasselbe Hebewerk wie in Fig. 1 in einer Ansicht von oben (Ansicht B in Fig. 1);

Fig. 3 eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hebewerks in einer
15 Fig. 1 entsprechenden Seitenansicht (Ansicht C in Fig. 4) sowie

Fig. 4 dasselbe Hebewerk wie in Fig. 3 in einer Fig. 2 entsprechenden Ansicht von oben (Ansicht D in Fig. 3).

20 Das in Fig. 1 und 2 als Ganzes mit 100 bezeichnete Hebewerk umfaßt einen Rahmen 1 rechteckigen Grundrisses, der aus miteinander verschweißten Doppel-T-Stahlträgern 2 besteht. Auf den oberen Horizontalflächen 3 der Träger 2 sind die im folgenden noch beschriebenen Komponenten des Hebewerks durch Verschrauben befestigt.

25 Zum Aufholen und Ablassen eines Bohrgerätes umfaßt das Hebewerk 100 ein als Stahlseil ausgebildetes flexibles Zugmittel 4, welches mittels einer Trommel 5 auf- und abwickelbar ist.

Die Trommel 5 ist drehfest auf einer Trommelwelle 6 befestigt, deren Achse S parallel
30 zu den Längsseiten 7 des Rahmens 1 verläuft. Sie ist in Lagerböcken 8, 9 gelagert, die jenseits der beiden Stirnseiten 10, 11 der Trommel 5 angeordnet sind. Das in der Zeichnung links dargestellte Ende der Trommelwelle 6 ist drehfest mit der Scheibe 12 einer Scheibenbremsanordnung 13 befestigt, die in Drehrichtung der Achse S um 180° versetzt zwei Bremszangen 14, 15 umfaßt. Mittels der Scheibenbremsanordnung 13
35 kann die Drehgeschwindigkeit der Trommel 5 während des Abwickelvorganges des flexiblen Zugmittels 4 abgebremst oder auch vollständig blockiert werden. Jenseits der anderen Stirnseite 11 ist die Trommelwelle 6 mit der Ausgangsseite 16 eines noch im

einzelnen zu beschreibenden Summengetriebes 20 und mit einer in Richtung der Achse S nachgeschalteten Wirbelstrombremse 18 verbunden. Letztere dient ebenfalls der Abbremsung der Abwickelgeschwindigkeit der Trommel 5. Ihr Einsatz wird demjenigen der Scheibenbremsanordnung bevorzugt, da das aufbringen der
5 Bremsenergie verschleißfrei und ohne durch mechanischen Eingriff hervorgerufene Lärmbelästigung erfolgt.

Neben der Anordnung aus Scheibenbremsanordnung 13, Trommel 5, Wirbelstrombremse 18 und zwischen der Trommel 5 und der Wirbelstrombremse 18
10 liegender Ausgangsseite 16 des Summengetriebes 20 ist eine Drehantriebseinrichtung 19 an dem Rahmen 1 befestigt. Sie umfaßt zwei Gleichstromelektromotoren 21, 22 deren Ausgangswellen jeweils mit der Eingangswelle des Summengetriebes 20 drehfest verbunden sind.

15 Bei dem Summengetriebe 20 handelt es sich um ein solches, das als mechanisches Mehrgang- Getriebe ausgestaltet ist. Es kann also zumindest zwischen zwei Übersetzungsverhältnissen gewählt werden, wodurch sich der Last- und Geschwindigkeitsbereich, für den das Hebewerk geeignet ist, erhöht. Dies ist insbesondere beim Einsatz von Gleichstrom – Elektromotoren wegen deren begrenzt
20 nutzbarem Drehzahlbereich von besonderer Bedeutung.

Die Rotations – Antriebsmotoren 21, 22 sind derart räumlich angeordnet, daß ihre Ausgangswellen 27, 28 einander zugewandt sind und die Drehachsen T, T' der Ausgangswellen 27, 28 auf einer gemeinsamen Geraden liegen. Beide
25 Ausgangswellen 27, 28 sind mit der Eingangsseite 29 des Summengetriebes 20 verbunden und wirken auf ein in der Zeichnung nicht erkennbares Eingangszahnrad, welches über eine Schalteinrichtung bekannter Bauart mit wahlweise zumindest zwei verschiedenen Übersetzungsverhältnissen auf ein an der Ausgangsseite 16 des Summengetriebes 20 vorgesehenes, ebenfalls nicht dargestelltes Zahnrad mit der
30 Trommelwelle 6 verbunden ist. Das Summengetriebe 20 dient daher der Übertragung von Drehmomenten zwischen den Ausgangswellen 27, 28 der Rotations – Antriebsmotoren 21, 22 und der Trommelwelle 6. Im Falle des Aufwickelns des flexiblen Zugmittels 4 auf die Trommel 5 treibt die Drehantriebseinrichtung 19 über das Summengetriebe 20 die Trommelwelle 6 an, das im Falle des Abwickelns des flexiblen
35 Zugmittels 4 von der Trommel 5 erforderliche Abbremsen der Trommel 5 kann ebenfalls durch die Rotations – Antriebsmotoren 21, 22 erfolgen, die dann als Generatoren wirken. Da hierdurch die kinetische Energie der rotierenden Trommel in

elektrische Energie umgewandelt wird, läßt sich – falls gewünscht – durch Rückeinspeisung auf diese Weise Energie einsparen.

Ein wesentlicher Vorteil der Ankopplung der Ausgangswellen 27, 28 der Rotations –
5 Antriebsmotoren an die Trommelwelle 6 über das Mehrgang – Summengetriebe 20 ist, daß auf zwischengeschaltete Schaltgetriebe verzichtet werden kann. Neben einer Reduzierung der Herstellungskosten verringert sich auch der Platzbedarf des Hebewerkes, da anstelle der Schaltgetriebe andere notwendige Bauteile – beispielsweise Hydraulikaggregate – untergebracht werden können.

10

Das Summengetriebe 20 ist mit einer in der Zeichnung nicht erkennbaren Sicherheitskupplung ausgestattet, die bei Überlastung des jeweils antreibenden Rotations – Antriebsmotors 21, 22 automatisch die kleinste Übersetzung des Summengetriebes 20 wählt, um das von den Rotations – Antriebsmotoren 21, 22 in
15 diesem Betriebszustand aufzubringende Drehmoment zu minimieren. Die Sicherheitskupplung ist derart konzipiert, daß in diesem „ersten“ Gang eine federkraftinduzierte Beaufschlagung ein Lösen der Kupplung unabhängig von vorhandenem Hydraulikdruck, über den die Kupplung betätigt wird, verhindert und somit eine Drehmomentübertragung sichergestellt wird. Ferner ist bei dem
20 erfindungsgemäßen Hebewerk vorzugsweise eine in der Zeichnung nicht dargestellte Nachlaßvorrichtung integriert, die geeignet ist, auch während des Bohrbetriebes das Bohrgerät zu senken und zu heben und welche die Andruckkraft des Bohrgerätes auf die Bohrlochsohle auf einen gewünschten Wert einstellt. Hierzu kann die Nachlaßvorrichtung in den folgenden drei verschiedenen Arten betrieben werden:

25

- a) „ constant load“ , d. h. die Nachlaßvorrichtung erfaßt die Kraft, mit der das Bohrgerät an der Bohrlochsohle anliegt und regelt diese auf einen vorbestimmten Wert;
- b) „ constant speed“ , d. h. der Nachlaß des Bohrgerätes erfolgt mit
30 konstanter Geschwindigkeit sowie
- c) „ constant mud pressure“ , d. h. die Nachlaßgeschwindigkeit wird so geregelt, daß der Druck der Spülflüssigkeit für einen durch die Spülflüssigkeit angetriebenen Antriebsmotor des Bohrgerätes während des Abtragsvorgangs konstant ist.

35

Das erfindungsgemäße Hebewerk ist ferner mit einer in der Zeichnung nicht erkennbaren Doppelfilteranlage ausgerüstet, mit der das für den Betrieb der

hydraulisch angetriebenen Bauteile des Hebewerks, beispielsweise der Scheibenbremsanordnung 13 und des Summengetriebes 20 erforderliche Hydrauliköl wirksam gefiltert wird. Die beiden Filter dieser Doppelfilteranlage sind in unabhängig voneinander wechselweise in den Hydraulikkreislauf einschaltbare Durchflußzweige
5 eingebaut. Hierdurch wird bewirkt, daß – sobald bei einem der beiden Filter die Filterkapazität erschöpft ist - ohne Unterbrechung des Betriebes auf den anderen Filter umgeschaltet werden kann.

Eine zweite bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hebewerks ist in Fig. 3
10 und 4 dargestellt und als Ganzes mit 200 bezeichnet. Im folgenden soll – um Wiederholungen zu vermeiden – lediglich auf die baulichen Unterschiede zu der Ausführungsform gem. Fig. 1 und 2 eingegangen werden. Sich hinsichtlich ihrer Wirkung entsprechende Bauteile sind mit gegenüber der Ausführungsform gem. Fig. 1 und 2 um 100 erhöhte Bezugsziffern bezeichnet.

15 Bei diesem Hebewerk sind die Rotations – Antriebsmotoren 121, 122 nebeneinander in Verlängerung der Drehachse S und der Trommel 105 angeordnet. Dementsprechend weist das Summengetriebe 120 zwei Eingangsseiten 129 auf, die jeweils mit einer Ausgangswelle 128 eines Rotations – Antriebsmotors 121, 122
20 verbunden sind.

Desweiteren sind die Scheibenbremsanordnung 113 und die Wirbelstrombremse 118 gem. der Fig. 3 und 4 links neben der Stirnseite 110 der Trommel 105 angeordnet.

25 Aufgrund dieser Anordnung der Bauteile des erfindungsgemäßen Hebewerks baut die Ausführungsform gem. Fig. 3 und 4 schmaler, aber dafür länger als diejenige gem. Fig. 1 und 2, wie durch Vergleich der Figuren unmittelbar sinnfällig wird.

BEZUGSZEICHENLISTE

	1	Rahmen
5	2	Träger
	3	Horizontalfläche
	4	Flexibles Zugmittel
	5	Trommel
	6	Trommelwelle
10	7	Längsseite
	8	Lagerbock
	9	Lagerbock
	10	Stirnseite
	11	Stirnseite
15	12	Scheibe
	13	Scheibenbremsanordnung
	14	Bremszange
	15	Bremszange
	16	Ausgangseite
20	18	Wirbelstrombremse
	19	Drehantriebseinrichtung
	20	Summengetriebe
	21	Rotations – Antriebsmotor
	22	Rotations – Antriebsmotor
25	27	Ausgangswelle
	28	Ausgangswelle
	29	Eingangsseite
	100	Hebewerk
	S	Achse
30	T, T'	Drehachsen
	G	Gerade
	104	flexibles Zugmittel
	105	Trommel
	110	Stirnseite
35	113	Scheibenbremsanordnung
	118	Wirbelstrombremse
	121	Rotations- Antriebsmotor

122 Rotations- Antriebsmotor

127 Ausgangswelle

128 Ausgangswelle

129 Eingangsseite

5 200 Hebewerk

PATENTANSPRÜCHE

1. Hebewerk zum Ablassen und Aufholen einer Last, insbesondere einer Bohreinrichtung,
- 5 mit einem flexiblen Zugmittel (4, 104), das an der Last befestigt ist, mit einer um eine Drehachse (S) drehbar gelagerte Trommel (5, 105) zum Aufwickeln des Zugmittels (4) und mit zumindest einer Drehantriebseinrichtung (19, 119), die mindestens einen über ein Summengetriebe (20) auf die Trommel (5, 105) wirkenden Rotations- Antriebsmotor
- 10 (21,22, 121, 122) umfaßt, mit dem die Trommel (5, 105) wahlweise in Ablass- oder Aufholrichtung des Zugelements (4, 104) drehantreibbar ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Summengetriebe (20, 120) als Mehrgang – Getriebe ausgebildet ist.

15

2. Hebewerk nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Drehantriebseinrichtung (19, 119) mindestens zwei Rotations- Antriebsmotoren

20 (21, 22; 121, 122) umfaßt.

3. Hebewerk nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

25 daß die Drehantriebseinrichtung (19) bezogen auf die Drehachse (S) der Trommel (5) neben der Trommel (5) angeordnet ist, derart, daß sich die Trommel (5) und die Drehantriebseinrichtung (19) in einer Projektion senkrecht zur Drehachse (S) der Trommel (5) zumindest teilweise überdecken.

- 30 4. Hebewerk nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Antriebswellen Rotations- Antriebsmotoren (21, 22) auf einer gemeinsamen Geraden liegend angeordnet sind.

35

5. Hebewerk nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß die mindestens zwei Rotations- Antriebsmotoren (121, 122) nebeneinander in Verlängerung der Drehachse (S) der Trommel (105) angeordnet sind.

5 6. Hebewerk nach einem Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Trommel (5, 105) rotationsfest mit einer drehbar gelagerten Trommelwelle (6) verbunden ist.

10

7. Hebewerk nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Trommelwelle (5, 105) mit der Ausgangsseite (16, 116) des Summengetriebes (20, 120) verbunden ist, dessen Eingangsseite (29, 129) an die Ausgangswellen (27, 28; 127, 128) der Rotations- Antriebsmotoren (21, 22; 121, 122) angekoppelt ist.

15

8. Hebewerk nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

20 **dadurch gekennzeichnet,**

daß das Summengetriebe (20, 120) ein mechanisch wirkendes Zwei-Gang-Schaltgetriebe ist.

9. Hebewerk nach einem der Ansprüche 6 bis 8,

25

dadurch gekennzeichnet,

daß die Trommelwelle (6) einenends an eine mechanisch wirkende , anderenends an eine elektromagnetisch wirkende Bremseinrichtung angekoppelt ist.

30 10. Hebewerk nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß die mechanisch wirkende Bremseinrichtung eine Scheibenbremsanordnung (13) oder eine Scheiben- Lamellen- Diskenbremse, die elektromagnetisch wirkende Bremseinrichtung eine Wirbelstrombremse ist.

35

11. Hebewerk nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,

daß der mindestens eine Rotations- Antriebsmotor (21, 22; 121, 122) ein Gleichstrom-Elektromotor ist.

5

12. Hebewerk nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,

daß der mindestens eine Rotations- Antriebsmotor (21, 22; 121, 122) ein Wechselstrom- Elektromotor ist.

10

13. Hebewerk nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,

15 daß der mindestens eine Rotations- Antriebsmotor (21, 22; 121, 122) ein Hydraulikmotor ist.

14. Hebewerk nach einem der Ansprüche 1 bis 13,

20 **dadurch gekennzeichnet,**

daß das Summengetriebe (20, 120) mit einer Sicherheitseinrichtung ausgerüstet ist, die bei Überschreitung eines maximal zulässigen Drehmoments an der Eingangswelle das Getriebe selbsttätig in den Gang des größten Verhältnisses der Drehzahl der Eingangswelle zur Drehzahl der Ausgangswelle umschaltet.

25

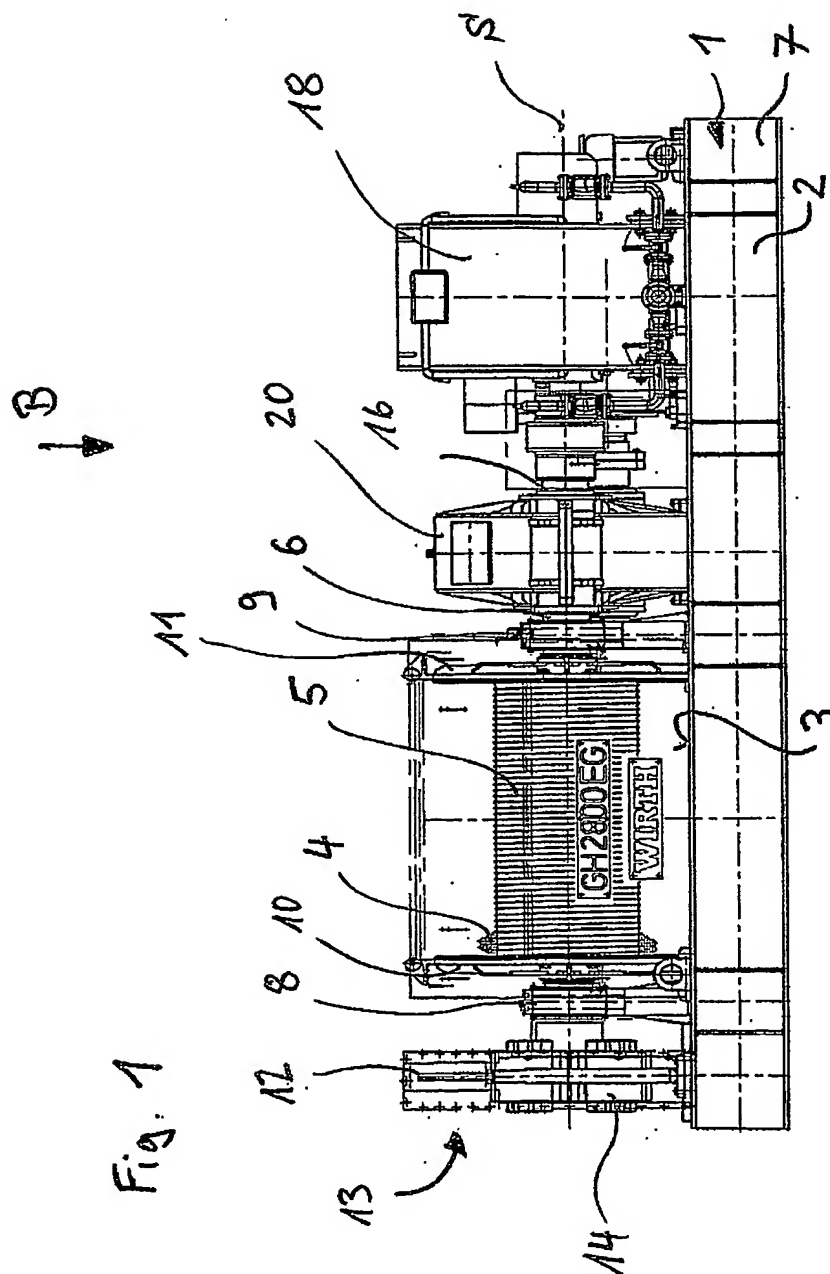


Fig. 2

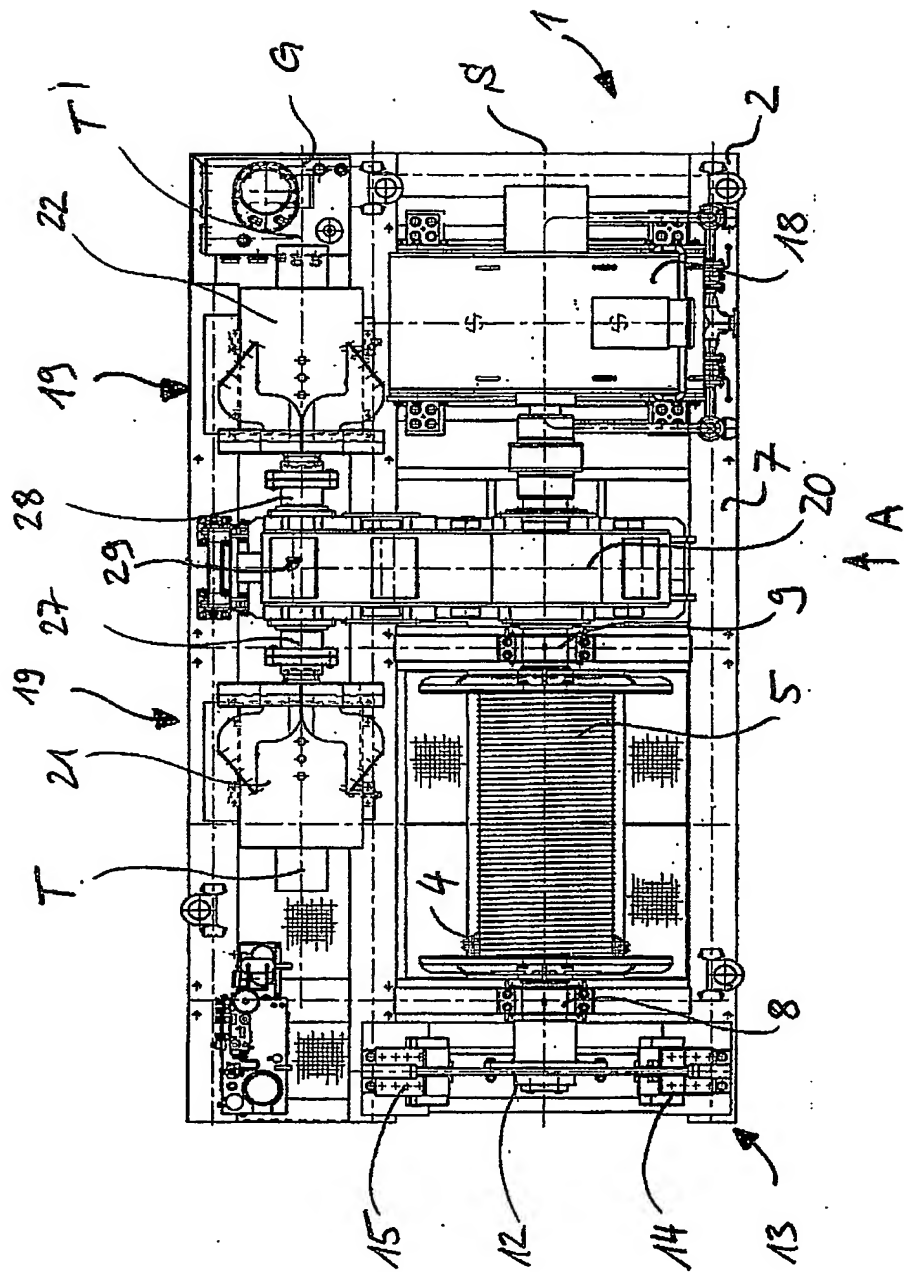


Fig. 3

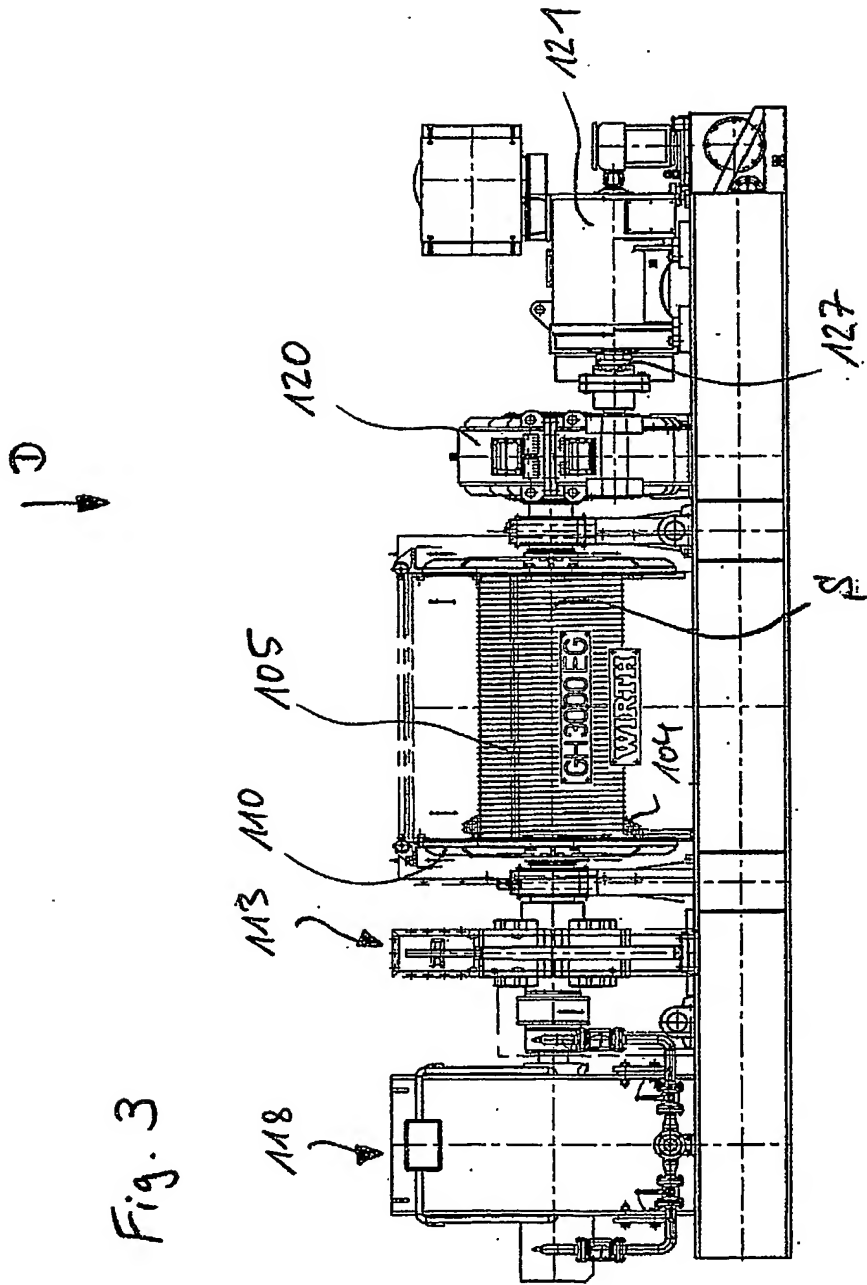
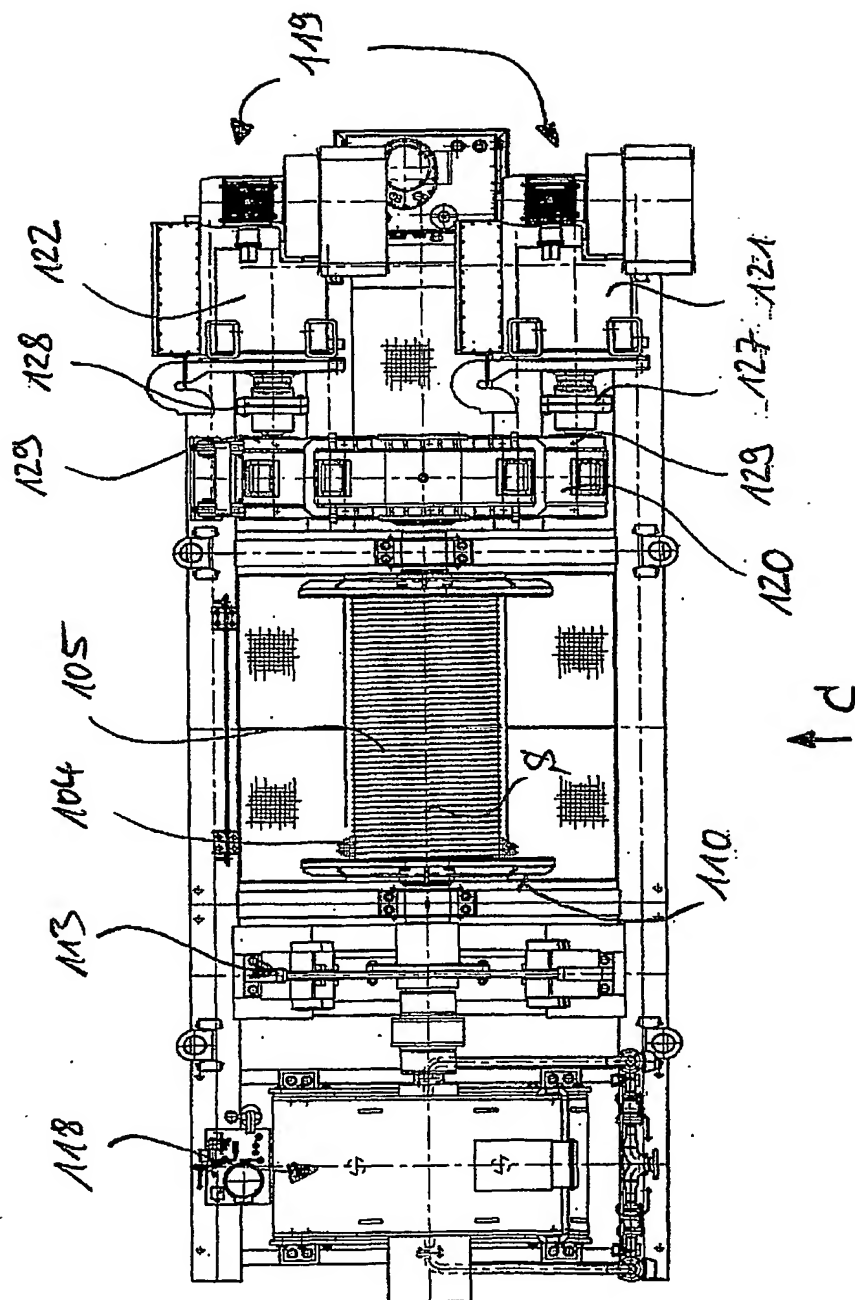


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/052812

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B66D1/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B66D E21B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 307 124 A (W-N APACHE CORPORATION) 15 March 1989 (1989-03-15) column 4, line 11 - line 43; figure 2	1-14
Y	FR 1 440 066 A (DELMA) 27 May 1966 (1966-05-27) the whole document	1
Y	WO 01/64573 A (WIRTH MASCHINEN- UND BOHRGERAETE-FABRIK GMBH; HEINRICHS, PETER; HEINRI) 7 September 2001 (2001-09-07) cited in the application the whole document	2-4, 6-14
Y	DE 102 08 370 A1 (WIRTH MASCHINEN- UND BOHRGERAETE-FABRIK GMBH) 11 September 2003 (2003-09-11) abstract; figure 1	5
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

9 February 2005

Date of mailing of the International search report

18/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ferrien, Y

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/052812

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 4 434 971 A (CORDREY ET AL) 6 March 1984 (1984-03-06) abstract; figures 1,4 -----</p>	14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/052812

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0307124	A	15-03-1989	US 4842250 A AT 104739 T AU 2154488 A CA 1305127 C DE 3889175 D1 DE 3889175 T2 EP 0307124 A1 NO 883933 A ,B,	27-06-1989 15-05-1994 09-03-1989 14-07-1992 26-05-1994 24-11-1994 15-03-1989 06-03-1989
FR 1440066	A	27-05-1966	NONE	
WO 0164573	A	07-09-2001	DE 20003513 U1 CN 1406203 T WO 0164573 A2 EP 1259455 A2 NO 20024083 A US 2003111653 A1	26-07-2001 26-03-2003 07-09-2001 27-11-2002 22-10-2002 19-06-2003
DE 10208370	A1	11-09-2003	CA 2477377 A1 WO 03072904 A1 EP 1478826 A1	04-09-2003 04-09-2003 24-11-2004
US 4434971	A	06-03-1984	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/052812

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B66D1/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B66D E21B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 307 124 A (W-N APACHE CORPORATION) 15. März 1989 (1989-03-15) Spalte 4, Zeile 11 - Zeile 43; Abbildung 2	1-14
Y	FR 1 440 066 A (DELMA) 27. Mai 1966 (1966-05-27) das ganze Dokument	1
Y	WO 01/64573 A (WIRTH MASCHINEN- UND BOHRGERAETE-FABRIK GMBH; HEINRICHS, PETER; HEINRI) 7. September 2001 (2001-09-07) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	2-4, 6-14
Y	DE 102 08 370 A1 (WIRTH MASCHINEN- UND BOHRGERAETE-FABRIK GMBH) 11. September 2003 (2003-09-11) Zusammenfassung; Abbildung 1	5
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Februar 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

18/02/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ferrien, Y

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/052812

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>US 4 434 971 A (CORDREY ET AL) 6. März 1984 (1984-03-06) Zusammenfassung; Abbildungen 1,4 -----</p>	14

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/052812

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0307124	A	15-03-1989	US 4842250 A 27-06-1989
		AT 104739 T 15-05-1994	
		AU 2154488 A 09-03-1989	
		CA 1305127 C 14-07-1992	
		DE 3889175 D1 26-05-1994	
		DE 3889175 T2 24-11-1994	
		EP 0307124 A1 15-03-1989	
		NO 883933 A ,B, 06-03-1989	
FR 1440066	A	27-05-1966	KEINE
WO 0164573	A	07-09-2001	DE 20003513 U1 26-07-2001
		CN 1406203 T 26-03-2003	
		WO 0164573 A2 07-09-2001	
		EP 1259455 A2 27-11-2002	
		NO 20024083 A 22-10-2002	
		US 2003111653 A1 19-06-2003	
DE 10208370	A1	11-09-2003	CA 2477377 A1 04-09-2003
		WO 03072904 A1 04-09-2003	
		EP 1478826 A1 24-11-2004	
US 4434971	A	06-03-1984	KEINE

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.